

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-095214

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl. G02F 1/1335  
G02F 1/1345

(21)Application number : 09-256740

(71)Applicant : TOSHIBA ELECTRONIC  
ENGINEERING CORP  
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 22.09.1997

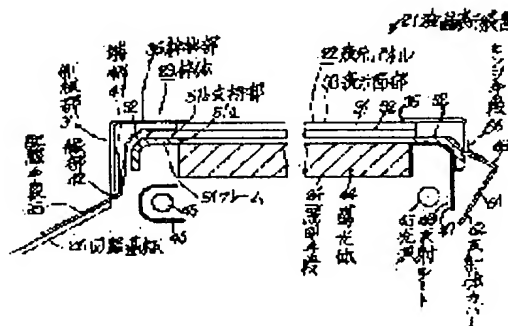
(72)Inventor : OKUMURA DAIMON  
NAITO HISASHI

## (54) PLANE FORM DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve workability of replacing a light source of a plane form display device and to improve its display quality.

SOLUTION: A liquid crystal panel 22 is held and fixed between a bezel 23 and a frame 51 of a backlight unit 24. A back side end part 41 of the bezel 23 is turned up on the top side. The bezel 23 and the frame are fastened by engaging a pawl part formed on the frame 51 with this end part 41. A circuit substrate 26 is placed on the back side of the backlight unit 24. This circuit substrate 26 is connected with the liquid crystal panel 22 via a flexible wiring substrate 25. When a light source 45 of the backlight unit 24 is replaced, the flexible wiring substrate 25 is abutted on the peripheral part 42 formed by bending and also abutted on the end part 41, and is prevented from being damaged.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-95214

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1335  
1/1345

識別記号

5 3 0

F I

G 0 2 F 1/1335  
1/1345

5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-256740

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月22日

(71) 出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社  
神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 奥村 大門

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東  
芝電子エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 内藤 久

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番2号 株式  
会社東芝深谷電子工場内

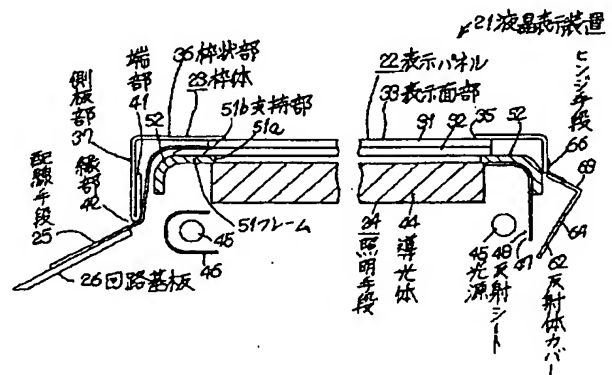
(74) 代理人 弁理士 樺澤 襄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 面状表示装置

(57) 【要約】

【課題】 面状表示装置の光源の交換の作業性を向上する。表示品質を向上する。

【解決手段】 液晶パネル22をベゼル23とバックライトユニット24のフレーム51とで挟持して固定する。ベゼル23の裏面側の端部41を表側に折り返す。この端部41に、フレーム51に形成した爪部を係合し、ベゼル23とフレーム51とを固定する。バックライトユニット24の裏面側に回路基板26を配置する。この回路基板26と液晶パネル22とをフレキシブル配線基板25で接続する。バックライトユニット24の光源45を交換する際に、フレキシブル配線基板25は曲げて形成した縁部42に当接し、端部41に当接して傷つくことがない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示面部を設けた表示パネルと、  
前記表示パネルの表面側に配置される枠状部および前記  
表示パネルの外周側に配置される側板部を備えるとともに、  
この側板部の裏面側の端部を表面側に向って折り返  
して形成された縁部を設けた枠体と、  
前記表示パネルの裏面側に配置される回路基板と、  
前記表示パネルの外周側に配置され、この表示パネルと  
前記回路基板とを電氣的に接続する柔軟な配線手段とを  
具備したことを特徴とする面状表示装置。

【請求項2】 表示面部を設けた表示パネルと、  
前記表示パネルの表面側に配置される枠状部および前記  
表示パネルの外周側に配置される側板部を備えた枠体  
と、  
前記表示パネルの裏面側に配置される導光体、この導光  
体の端部に配置される光源、およびこの光源を覆う反射  
シートを備えた照明手段と、  
前記反射シートの裏面側および外周部に配置される反射  
体カバーと、  
前記枠体と反射体カバーとを接続するヒンジ手段とを具  
備したことを特徴とする面状表示装置。

【請求項3】 表示面部を設けた表示パネルと、  
前記表示パネルの表面側に配置される枠状部および前記  
表示パネルの外周側に配置される側板部を備えるとともに、  
この側板部の裏面側の端部を表面側に向って折り返  
して形成された縁部を設けた枠体と、  
前記表示パネルの裏面側に配置される導光体、この導光  
体の端部に配置される光源、およびこの光源を覆う反射  
シートを備えた照明手段と、  
前記反射シートの裏面側および外周部に配置される反射  
体カバーと、  
前記枠体と反射体カバーとを接続するヒンジ手段と、  
前記表示パネルの裏面側に配置される回路基板と、  
前記表示パネルの外周側に配置され、この表示パネルと  
前記回路基板とを電氣的に接続する柔軟な配線手段とを  
具備したことを特徴とする面状表示装置。

【請求項4】 表示パネルの裏面側に配置される支持部  
と、枠体の側板部の折り返された端部に係合する係合部  
とを備えたフレームを具備したことを特徴とする請求項  
1または3記載の面状表示装置。

【請求項5】 枠体、反射体カバー、およびヒンジ手段  
は、それぞれ導電性を有することを特徴とする請求項2  
または3記載の面状表示装置。

【請求項6】 ヒンジ手段は粘着テープであることを特  
徴とする請求項2、3または5記載の面状表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、面状の表示手段を  
備えた面状表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、平面など面状の表示手段を備えた  
面状表示装置である液晶表示装置は、従来のCRTなど  
のディスプレイ装置に比べ、薄型、軽量、低消費電力の  
特徴を生かし、各種分野で利用されている。

【0003】従来の液晶表示装置の構成を図5および図  
6を参照して説明する。この液晶表示装置1は、平面略  
四角形状の液晶パネル2と、この液晶パネル2を表裏か  
ら挟持する枠状のベゼル3および平面略四角形状の面状  
光源装置4と、フレキシブル配線基板5を介して液晶パ  
ネル2に接続される回路基板6となどを備えている。

【0004】そして、液晶パネル2は、一対の電極基板  
2a、2b同士の間配光膜などを介して液晶材料を保持し  
ている。また、回路基板6は、クロック信号などの制御  
信号、映像データおよび駆動電圧などを生成する。さら  
に、フレキシブル配線基板5は、柔軟なシート状などを  
なし、液晶パネル2と回路基板6とを電氣的に接続し  
て、液晶パネル2に所望の電氣的信号を供給する。一  
方、枠状のベゼル3は、金属製で、液晶パネル2の有効  
表示領域に相当する開口を設けた表板部3aと、この表板  
部3aの外周部から裏面側に突設された側板部3bとを備え  
ている。また、面状光源装置4は、バックライトユニッ  
トなどとも呼ばれ、液晶パネル2の裏面に沿って配置さ  
れ、裏面側に散乱体が形成されたアクリル製の導光板8  
と、この導光板8の一端辺に沿って配置された蛍光管な  
ど線状の光源9と、この光源9を覆い、この光源から照  
射された光を導光板に効果的に導く反射体である反射板  
10と、ベゼル3との間に液晶パネル2を挟持し固定する  
樹脂製のフレーム11などを備えている。そして、この  
面状光源装置4のフレーム11は、裏面側から挿入される  
ねじにより、ベゼル3にねじ止めされている。

【0005】しかしながら、この構成では、ベゼル3を  
取り付ける作業の際や、光源9の寿命による交換時に、  
液晶パネル2に接続されたフレキシブル配線基板5を外  
周側に湾曲させ、回路基板6を外周側に展開する作業の  
際に、ベゼル3の側板部3bの先端部のエッジ12がフレキ  
シブル配線基板5に当接し、このフレキシブル配線基板  
5を傷つけると、表示不良などの品質不良を生じる問題  
を有している。

【0006】また、フレーム11などは、ベゼル3に対し  
て裏面側からのねじ止めにより固定されるため、液晶表  
示装置1の組み立ての際には、液晶パネル2にベゼル3  
を取り付けた後、一度液晶表示装置1を裏返し、裏面側  
からねじ止めした後、画質検査のために液晶表示装置1  
を再び裏返す必要があり、作業性、生産性の向上が困難  
になる問題を有している。

【0007】また、例えば図7に示すように、光源9を  
覆う反射体を柔軟な反射シート14で構成するとともに、  
この反射シート14を、金属製の光源カバー15で保持し、  
この光源カバー15を固定用ねじなどを用いて固定した構  
成が知られている。

3

【0008】しかしながら、この図7に示す構成では、光源9の交換の際には、金属製の光源カバー15の固定用ねじを取り外し、この光源カバー15を取り外して、光源9の交換を行った後、光源カバー15の位置決を行い、再度、固定用ねじを用いて固定する作業が必要で、作業性および生産性の向上が困難である問題を有している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、図5および図6に示す構成では、ベゼルを取り付ける作業の際や、光源の寿命による交換時に、液晶パネルに接続されたフレキシブル配線基板を外周側に湾曲させ、回路基板を外周側に展開する作業の際に、ベゼルの側板部の先端部のエッジがフレキシブル配線基板に当接し、このフレキシブル配線基板を傷つけると、表示不良などの品質不良を生じる問題を有している。また、図7に示す構成では、光源の交換の際には、金属製の光源カバーの固定用ねじを取り外し、この光源カバーを取り外して、光源の交換を行った後、光源カバーの位置決を行い、再度、固定用ねじを用いて固定する作業が必要で、作業性および生産性の向上が困難である問題を有している。

【0010】本発明は、このような点に鑑みなされたもので、組み立て作業、保守作業の作業性に優れ生産性を容易に向上でき、表示などの品質を良好にできる面状表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の面状表示装置は、表示面部を設けた表示パネルと、前記表示パネルの表面側に配置される枠状部および前記表示パネルの外周側に配置される側板部を備えとともに、この側板部の裏面側の端部を表面側に向って折り返して形成された縁部を設けた枠体と、前記表示パネルの裏面側に配置される回路基板と、前記表示パネルの外周側に配置され、この表示パネルと前記回路基板とを電気的に接続する柔軟な配線手段とを具備したものである。

【0012】そして、この構成では、枠体の側板部の裏面側の端部を表面側に向って折り返して縁部を形成したので、組み立て作業などの際に、柔軟な配線手段が縁部に当接しても、配線手段の損傷が抑制される。

【0013】さらに、表示パネルの裏面側に配置される支持部と、枠体の側板部の折り返された端部に係合する係合部とを備えたフレームを具備することにより、枠体とフレームとを係合し、これら枠体とフレームとの間に表示パネルが挟持して容易に保持される。

【0014】また、本発明の面状表示装置は、表示面部を設けた表示パネルと、前記表示パネルの表面側に配置される枠状部および前記表示パネルの外周側に配置される側板部を備えた枠体と、前記表示パネルの裏面側に配置される導光体、この導光体の端部に配置される光源、およびこの光源を覆う反射シートを備えた照明手段と、前記反射シートの裏面側および外周部に配置される反射

4

体カバーと、前記枠体と反射体カバーとを接続するヒンジ手段とを具備したものである。

【0015】そして、この構成では、反射シートの裏面側および外周部に配置される反射体カバーを、ヒンジ手段により枠体に接続したため、このヒンジ手段をヒンジとし、反射体カバーを開くことにより、容易に光源の交換が可能になるとともに、反射体カバーを閉じる際にも、反射体カバーの位置決めが容易になり、生産性が向上する。

10 【0016】さらに、それぞれ導電性を有する枠体、反射体カバー、およびヒンジ手段を用いることにより、ヒンジ手段を介して枠体と反射体カバーとが電気的に導通し、光源から生じるノイズの影響が軽減される。

【0017】また、ヒンジ手段を粘着テープとすることにより、構成が簡略化される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の面状表示装置の一実施の形態を図面を参照して説明する。

20 【0019】図1ないし図4において、21は面状表示装置としての液晶表示装置で、この液晶表示装置21は、表示パネルとしての液晶パネル22と、この液晶パネル22を表裏から挟持する枠体としてのベゼル23および照明手段である面状光源装置としてのバックライトユニット24と、配線手段としての2個のフレキシブル配線基板25を介して液晶パネル22に接続される回路基板26などを備えている。

30 【0020】そして、液晶パネル22は、平面略四角形状の板状をなし、一对の電極基板31、32同士の間配光膜などを介して液晶材料を保持し、一主面である表面側に表示面部としての対角12、1インチサイズの有効表示領域33が形成されている。

【0021】また、回路基板26は、板状をなし、クロック信号などの制御信号、映像データおよび駆動電圧などを生成する駆動回路基板が構成されている。

40 【0022】さらに、フレキシブル配線基板25は、屈曲可能な柔軟なシート状などをなし、液晶表示装置21が組み立てられた状態では、図2に示すように、湾曲した状態で、液晶パネル22と回路基板26との一端同士に機械的に接続され、出力端側が液晶パネル22に電気的に接続され、入力端側が回路基板26に電気的に接続されて、液晶パネル22と回路基板26とを電気的に接続し、液晶パネル22に所望の電気的信号を供給するようになっている。

50 【0023】一方、枠体のベゼル23は、導電性を有する金属製で、液晶パネル22の有効表示領域33に相当する開口35を設けた枠状部としての表板部36と、この表板部36の外周部から裏面側に突設された側板部37とを備えた略箱状に形成されている。そして、この側板部37は、短手方向に沿った両側、およびフレキシブル配線基板25を設けた側の長手方向に沿った部分の裏面側の端部41は、側板部37の内側に密着するように表面側に向って折り返さ

5

れ、すなわち、いわゆるヘミング曲げがなされ、この屈曲部分が、側板部37の縁部42となっている。

【0024】また、バックライトユニット24は、平面略四角形状をなし、液晶パネル22の裏面に沿って配置され、裏面側に散乱体が形成されたアクリル製の導光体としての導光板44を備えている。そして、この導光板44の長手方向に沿った両端辺に沿って、直管状の蛍光ランプなど線状の光源45、45が配置されている。さらに、各光源45、45の一部を覆い、これら光源45、45から照射された光を反射して導光板44に効果的に導く反射体46、47が配置されている。そして、回路基板26が配置される一方の側の反射体46は、例えば、反射シートを板材に貼着しあるいは金属製の反射板から略コの字状に形成されている。また、他方の側の反射体47は、柔軟な反射シートを備えている。

【0025】さらに、このバックライトユニット24には、導光板44の外周部、光源45、45および反射体46、47などを支持する樹脂製で棒状のフレーム51が設けられている。そして、このフレーム51は、ベゼル23の開口35とほぼ同形状の開口51aが形成され、この開口51aの周辺部が、液晶パネル22を支持する支持部51bとなっている。さらに、このフレーム51の長手方向に沿った両側の長辺部52、52は、図2に示すように、断面円弧状に形成され、反射体46、47の上側部を支持するようになっている。また、このフレーム51の短手方向に沿った両側の短辺部54、55は、図3に示すように、外側面に係合部としての爪部57が複数箇所に形成されているとともに、下側部に、基板係合爪58が形成されている。なお、このバックライトユニット24からは、各光源45に接続されたリード線59が導出され、このリード線59の先端部には、コネクタ60が設けられている。

【0026】また、図2に示すように、この液晶表示装置21のフレキシブル配線基板25を設けない側の長手方向に沿って、バックライトユニット24の下側から外周側の部分を覆う反射体カバー62が備えられている。そして、この反射体カバー62は、導電性を有する金属などに形成され、側板部63と裏板部64とを備えた断面略し字状をなしている。そして、この側板部63をベゼル23の側板部37の下端部に突き合わせた状態で、この側板部63の外側面が導電性を有するヒンジ手段としての粘着テープ66すなわち導電性接着剤付きテープによりベゼル23の外側面に接続されている。また、裏板部64は、光源45および反射シート48の裏面側に位置し、図示しないねじなどによりフレーム51などに着脱可能に取り付けられている。

【0027】そして、この液晶表示装置21は、図2に示すように、ベゼル23の表板部36とバックライトユニット24のフレーム51の支持部51bとの間に液晶パネル22を配置して、これらベゼル23とフレーム51とを嵌合することにより、ベゼル23の端部41とフレーム51の爪部57とが係合し、液晶パネル22を表面側と裏面側とから挟持した状

6

態で、これらベゼル23、液晶パネル22、およびバックライトユニット24が互いに固定される。また、液晶パネル22に接続されたフレキシブル配線基板25は、フレーム51を包み込むように湾曲され、バックライトユニット24の裏面側に回路基板26が配置されるとともに、この回路基板26は、フレーム51の基板係合爪58に係合して保持されている。すなわち、この状態で、一侧の光源45および反射体46は、液晶パネル22のフレキシブル配線基板25に接続された部分の裏面側に、フレーム51を介して配置されている。

【0028】また、この液晶表示装置21は、他の機器からの入力信号に従い、回路基板26からフレキシブル配線基板25を介して信号を出力して液晶パネル22を駆動するとともに、光源45、45を点灯し、導光板44を均一に面状に発光させることにより、表面側に文字や図形などの情報の表示を行うようになっている。

【0029】そして、この平面表示装置である液晶表示装置21によれば、液晶パネル22は、ベゼル23とフレーム51との間に配置され、ベゼル23のヘミング曲げの端部41とフレーム51の爪部57との係合により固定できるため、組立作業性、生産性を向上し、製造コストを低減できる。

【0030】また、これらヘミング曲げの端部41と爪部57との係合のみによりこれらベゼル23、液晶パネル22、およびバックライトユニット24を固定することも可能であり、この場合には、ねじなどを使用せずに組み立てでき、部品点数を削減することができる。さらに、ベゼル23を取り付けた後の裏面側からのねじ止め作業が必要ないため、ベゼル23を取り付けた後に液晶表示装置21を裏返すことなく画質検査を行うことができ、組立作業性、生産性を向上できる。また、ねじを使用しないため、液晶表示装置21の主平面である表面側上に突出するものをなくすことができ、容易に外観を向上できる。

【0031】また、ヘミング曲げにより、ベゼル23の縁部42を容易に滑らかな曲面状にすることができる。そこで、ベゼル23の取り付け時や、光源45の寿命による交換作業の際に、図1に示すように、フレキシブル配線基板25を外周側に曲げて回路基板26を展開する際にも、柔軟なフレキシブル配線基板25は曲面状の縁部42に当接し、ベゼル23の端部41すなわちバリなどが生じやすいエッジに柔軟なフレキシブル配線基板25当接しないため、このフレキシブル配線基板25の傷つきによる表示不良などの品質不良を防止することができる。

【0032】さらに、他側方の光源45については、この光源45を反射シート48で覆い、この反射シート48の裏面側および外周側に配置した金属製の反射体カバー62でこの反射シート48の位置および形状を保持するとともに、この反射体カバー62を粘着テープ66によりベゼル23に接続したため、この粘着テープ66をヒンジとして機能させ、反射体カバー62を容易に開閉できる。そこで、光源

45の交換の際は、まず、反射体カバー62の固定用ねじを外し、この反射体カバー62を回動して開いた後、光源45を交換し、再度、反射体カバー62を回動して閉じ、固定用ねじにより固定を行うという一連の工程で良く、すなわち、取り外した反射体カバーの位置決作業が不要になり、組み立て工数を削減して光源45の交換作業を容易に効率良くでき、生産性を向上し、製造コストを低減できる。

【0033】さらに、それぞれ導電性を有するベゼル23、反射体カバー62、および粘着テープ66を用いることにより、この粘着テープ66を介してベゼル23と反射体カバー62とを電氣的に導通させることができる。そこで、液晶表示装置21の通常の使用時において、蛍光ランプなどの光源45から生じるノイズの影響を軽減でき、表示の品質を向上することができる。

【0034】また、液晶パネル22を駆動する回路基板26は、フレーム51を介して液晶パネル22の裏面側に配置され、かつ、光源45も液晶パネル22の裏面側に配置されるため、有効表示領域33に対して、表示を行わないいわば額縁となるフレーム51の表板部36を狭く形成し、装置を小形化することができる。

【0035】なお、上記の実施の形態では、厚さがほぼ一定の導光板44を用い、この導光板44の両側辺に沿って光源45、45を配置するとともに、一方の光源45に対してヘミング曲げの縁部42を形成し、他方の光源45に対して開閉可能な金属製の反射体カバー62を設けたが、例えば、両側の光源に対してヘミング曲げの縁部を形成し、あるいは、両側の光源に対して開閉可能な金属製の反射体カバーを設けることもできる。さらに、これらの構成を、それぞれ、導光体の一侧のみに光源を配置するとともに導光体の厚さ寸法を適宜変化させるなどして明るさを均一にする構成と組み合わせることもできる。

【0036】また、本発明は、面状表示装置としては、液晶表示装置の他、プラズマ表示装置、EL表示装置、LEDを用いた表示装置などの、平面状あるいは曲面状に構成された面状の表示装置に適用することができる。

【0037】

【発明の効果】本発明の面状表示装置によれば、枠体の側板部の裏面側の端部を表面側に向って折り返して縁部を形成したため、組み立て作業などの際に、柔軟な配線手段が縁部に当接しても、この配線手段の損傷を抑制し、表示などの品質を向上できる。また、部品点数の増加もなく、生産性を向上できる。

【0038】さらに、表示パネルの裏面側に配置される支持部を備えたフレームに、枠体の側板部の折り返された端部に係合する係合部を備えることにより、枠体とフレームとを係合し、これら枠体とフレームとの間に表示パネルを挟持して保持でき、組み立て作業を容易にできるとともに、部品点数の増加もなく、生産性を向上でき

る。

【0039】また、本発明の面状表示装置によれば、反射シートの裏面側および外周部に配置される反射体カバーを、ヒンジ手段により枠体に接続したため、このヒンジ手段をヒンジとして、反射体カバーを開くことにより、光源の交換作業を容易にできる。また、反射体カバーを閉じる際にも、反射体カバーの位置決めが容易になり、生産性を向上できる。

【0040】さらに、それぞれ導電性を有する枠体、反射体カバー、およびヒンジ手段を用いることにより、ヒンジ手段を介して枠体と反射体カバーとを電氣的に導通させ、光源から生じるノイズの影響を軽減できる。

【0041】また、ヒンジ手段を粘着テープとすることにより、構成を簡略化でき、製造コストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の面状表示装置の一実施の形態の動作を示す図4のA-A位置の断面図である。

【図2】同上面状表示装置の図4のA-A位置の断面図である。

【図3】同上面状表示装置の図4のB-B位置の断面図である。

【図4】同上面状表示装置の分解斜視図である。

【図5】従来の面状表示装置の一例を示す一部の断面図である。

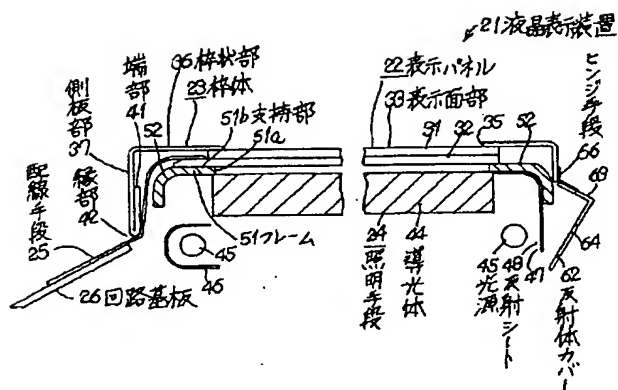
【図6】同上面状表示装置の動作を示す一部の断面図である。

【図7】従来の面状表示装置の他の例を示す一部の断面図である。

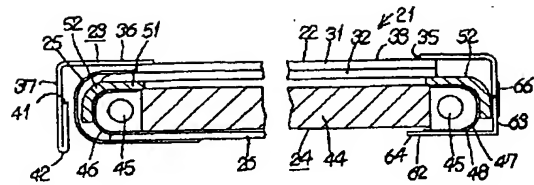
【符号の説明】

- |     |                    |
|-----|--------------------|
| 21  | 面状表示装置としての液晶表示装置   |
| 22  | 表示パネルとしての液晶パネル     |
| 23  | 枠体としてのベゼル          |
| 24  | 照明手段としてのバックライトユニット |
| 25  | 配線手段としてのフレキシブル配線基板 |
| 26  | 回路基板               |
| 33  | 表示面部としての有効表示領域     |
| 36  | 枠状部としての表板部         |
| 37  | 側板部                |
| 41  | 端部                 |
| 42  | 縁部                 |
| 44  | 導光体としての導光板         |
| 45  | 光源                 |
| 48  | 反射シート              |
| 51  | フレーム               |
| 51b | 支持部                |
| 57  | 係合部としての爪部          |
| 62  | 反射体カバー             |
| 66  | ヒンジ手段としての粘着テープ     |

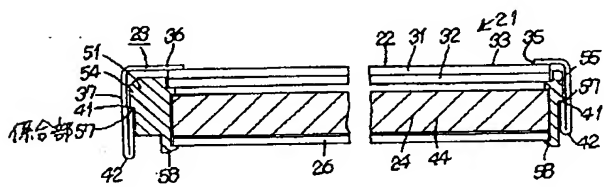
【図1】



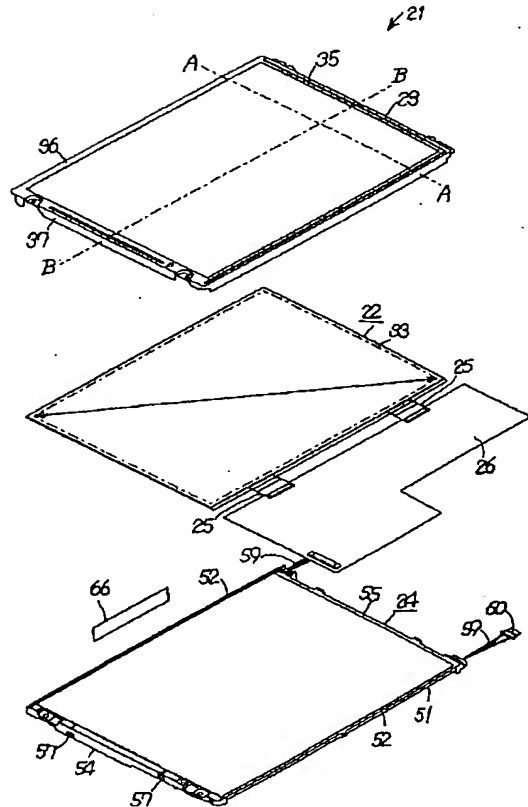
【図2】



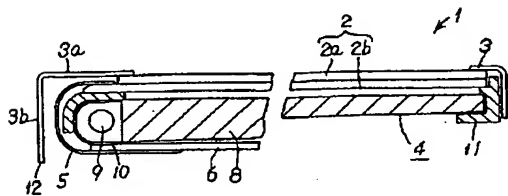
【図3】



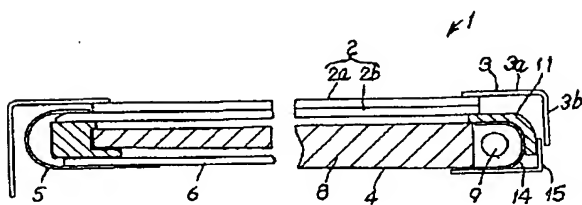
【図4】



【図5】



【図7】





【図6】

